



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑩ **DE 197 47 622 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 N 1/16**  
E 04 B 1/92  
H 01 Q 17/00  
H 05 K 9/00

②① Aktenzeichen: 197 47 622.8  
②② Anmeldetag: 28. 10. 97  
④③ Offenlegungstag: 29. 4. 99

**DE 197 47 622 A 1**

⑦① Anmelder:  
Grünzweig + Hartmann AG, 67059 Ludwigshafen,  
DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Herrmann-Trentepohl und Kollegen, 81476  
München

⑦② Erfinder:  
Muth, Andreas, 68239 Mannheim, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Dämmplatten mit einer Abschirmung gegen elektromagnetische Felder  
⑤⑦ Eine Dämmplatte 1 aus Mineralwolle zur Abschirmung gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder hat auf ihrer Oberfläche eine elektrisch leitende Schicht 2, die vorzugsweise aus einer perforierten Aluminiumfolie besteht. Zum Verbund zu einer Wandverkleidung überlappt die Schicht 2 randseitig mit benachbarten Dämmplatten, oder die elektrische Verbindung untereinander erfolgt mit Hilfe eines elektrisch leitenden Klebebandes aus Aluminium, wobei die gesamte Abschirmfläche geerdet ist.

**DE 197 47 622 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Dämmplatte mit Abschirmung gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder.

Elektromagnetische Quellen, wie z. B. hochfrequente Sender (Rundfunk, Radar, Mobilfunknetz, Betriebsfunk), Hochspannungsleitungen oder verschiedene Arten von Antennen, sowohl im hochfrequenten als auch niederfrequenten Bereich, können gesundheitsschädliche Einwirkungen auf Lebewesen als auch Beeinträchtigungen auf elektronische Anlagen bewirken, wie sie z. B. in Räumen mit empfindlichen Meß- und Steuerungsgeräten anzutreffen sind. Daß eine Anhäufung von elektromagnetischen Feldern als mögliche gesundheitsschädliche Einwirkung auf den menschlichen Körper zunehmend eine Rolle spielt, (sogenannter Elektrosmog), spiegelt sich nicht nur in den ständigen Diskussionen und Untersuchungen durch namhafte Institute und andere Einrichtungen wieder, sondern kommt auch zunehmend in Verordnungen betreffend Immissionsschutzgesetze zum Ausdruck. Diese Verordnungen schreiben Grenzwerte vor, die für Errichter und Betreiber von ortsfesten Stromversorgungseinrichtungen und Sendefunkanlagen bezüglich der EM-Strahlungsemissionen bzw. der elektromagnetischen Felder ihrer Anlagen verbindlich sind.

Es wird in diesen Verordnungen zwischen Hochfrequenz- und Niederfrequenzanlagen unterschieden, welche zum einen ortsfeste Sendefunkanlagen mit elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich von z. B. 10 MHz bis 300.000 MHz und zum anderen Freileitungen und Erdkabel mit einer Frequenz von z. B. 50 Hz und einer Spannung von z. B. 1.000 V oder mehr betreffen. Ferner sind Bahnstromfern- und Bahnstromoberleitungen einschließlich der Umspann- und Schaltanlagen mit einer Frequenz von z. B. 16 2/3 Hz oder 50 Hz und Elektroumspannanlagen mit einer Frequenz von z. B. 50 Hz und einer Oberspannung von z. B. 1.000 V oder mehr Quellen von elektromagnetischen Feldern.

Nach einer einschlägigen Verordnung des Bundesimmissionsschutzgesetzes dürfen elektrische und magnetische Feldstärken den 32-fachen Grenzwert bei Hochfrequenzanlagen aufweisen, sofern sie einen gepulsten Betrieb verfolgen und niederfrequente Anlagen dürfen den doppelten Grenzwert erreichen, wenn diese insgesamt nicht mehr als 5% eines Zeitraumes von einem Tag ausmachen. Allein daraus ist ersichtlich, daß trotz einer vorhandenen Verordnung die in der Nähe derartiger Anlagen und Einrichtungen lebenden Personen nach wie vor elektromagnetischen Feldern mit relativ hohen elektrischen und magnetischen Feldstärken ausgesetzt werden können und somit eine Nachfrage nach Eigenmaßnahmen zum Schutze gegen ein mögliches schädliches Überangebot an elektromagnetischen Feldern beim Einzelnen verstärkt vorliegt.

Erschwerend kommt hinzu, daß das Maß der Verträglichkeit in Bezug auf Elektromagnetismus auch in Fachkreisen noch strittig ist, wo teilweise die Meinung vertreten wird, daß die im Moment festgelegten Grenzwerte zu hoch sind.

Zwar existieren bereits strengere europäische Vornormen ENV 50166/1 und ENV 50166/2 für die europäischen EMV-Richtlinien (Elektromagnetische Verträglichkeitsrichtlinien) der Europäischen Union, welche jedoch noch nicht in Kraft sind.

Im elektromagnetischen Strahlungsspektrum wird zwischen hoch- und niederfrequenten Feldern unterschieden. Die Wirkung hoch- und niederfrequenter Felder auf den menschlichen Organismus sind verschieden. So klagen z. B. empfindliche Personen in der Nähe von Überlandleitungen/ Erdkabel (niederfrequente Anlagen) des öfteren über

schlechten Schlaf.

Doch auch Hochfrequenzanlagen, wie z. B. ortsfeste Sendefunkanlagen und die damit verbundenen Mobilfunkgeräte (z. B. Handys), können in ihrer elektromagnetischen Ausstrahlung unter bestimmten Umständen gesundheitsschädlich sein. So besagt z. B. eine Studie der australischen Telekom unter anderem, daß ein erhöhtes Krebsrisiko durch die häufige Benutzung von Handys nicht auszuschließen ist. Außerdem ist zu beachten, daß maßgeblich für die biologischen Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder der vom menschlichen Körper aufgenommene Energieanteil ist. Dominanter Effekt der Hochfrequenzfelder ist die Erwärmung des Gewebes, da der größte Teil der absorbierten Energie in Wärme umgewandelt wird (sogenannter thermischer Effekt). Der Grenzwertfestsetzung liegt daher die Energieabsorption als Bezugsgröße zugrunde.

Ebenso wie der Ort ist auch die Zeit ein maßgeblicher Faktor bei der Aussetzung menschlichen Gewebes der elektromagnetischen Strahlung und insofern sind Aufenthaltsorte, an denen man sich dauerhaft aufhält, wie z. B. Wohngebäude, Krankenhäuser, Schulen, Kindergärten, Arbeitsstätten, Spielplätze, Gärten oder sonstige Orte, an denen regelmäßig längere Verweilzeiten von Personen auftreten, von besonderer Relevanz. Somit liegt es im Interesse der dort sich aufhaltenden Menschen, die entsprechenden Gebäude gegen schädliche Umwelteinwirkungen von elektromagnetischen Quellen – sprich Elektrosmog – zu schützen.

Es ist bereits ein Elektrosmog-Abschirmsystem in Zusammenhang mit einer Fassadenverkleidung bekannt (DE 297 00 422), bei der zur Abschirmung zwei oder drei übereinandergelegte Metallgewebematten mit einer Gesamtdicke von mindestens 10 bis 15 cm verwendet werden. Hierbei werden die Matten entweder direkt auf die zu verkleidende Wand aufgebracht und mittels einer Klebemörtelschicht gehalten oder im Falle einer wärmedämmten Fassade, werden die Matten auf die hierbei verwendeten Wärmedämmplatten aufgelegt und über einen auf diese aufgetragenen Armierungskleber gehalten, wobei anschließend noch eine Putzverkleidung folgt. Ein derartiges Abschirmsystem mit einer Dicke von wenigstens 10 cm bedarf besonderer Befestigungsmaßnahmen, um einen Halt an der Gebäudewand zu gewährleisten, was im Falle von Befestigungsankern Wärmebrücken bedeutet. Ferner dürfte eine geeignete und verlässliche Abstimmung der Mattenrippen auf die Frequenz der einfallenden elektromagnetischen Wellen schwierig sein.

In der europäischen Patentanmeldung EP 0 776 153 A2 wird ein Verfahren zur Abschirmung von Räumen gegen elektromagnetische Strahlung beschrieben, bei dem die Räume mit einer höchstens 2 mm starken Dünnputzschicht aus Gips, die mindestens 0,8 Gew.-% Carbonfasern enthält, verputzt werden, wobei die abgebundene Dünnputzschicht leitend mit der Erde verbunden wird. Dieses Verfahren beinhaltet jedoch keine gleichzeitige Ausstattung der zu verputzenden Wand mit einer Wärmedämmung und durch die Beimischung der Carbon-Fasern zu dem Gips entsteht keine bestimmte Ausrichtung/Orientierung der einzelnen Fasern, wodurch nur ein begrenzter Abschirmungseffekt elektromagnetischer Strahlung möglich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, mit einfachen dämmtechnischen Maßnahmen eine wirkungsvolle Abschirmung von elektromagnetischen Feldern zu ermöglichen. Dabei soll neben guter Handhabung auch eine schnelle, sichere und einfache Montage bei der Realisierung von Wandverkleidungen ermöglicht sein.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 enthaltenen Merkmale gelöst, wobei zweckmäßige Weiterbildungen der Er-

findung durch die in den Unteransprüchen enthaltenen Merkmale gekennzeichnet sind.

Nach Maßgabe der Erfindung erfolgt der Schutz vor störenden elektromagnetischen Feldern durch einen integralen Verbund aus der Dämmplatte und auf dieser aufgetragenen elektrisch leitenden Schicht, die als ein Vlies z. B. mit Metallfäden, eine perforierte oder gelochte Metallfolie, eine metallische Armierung und/oder ein Metalldrahtgeflecht oder Carbonvlies ausgebildet ist. Wichtig ist hierbei, daß die elektrisch leitende Schicht diffusionsoffen ausgebildet ist, und zwar aus wärmedämmtechnischen Gründen der Dämmplatten.

Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung sind diese Metallfäden bzw. das Metalldrahtgeflecht mit einer Maschenweite von 1 mm oder kleiner und einem Drahtstrich-/Fadendurchmesser von 0,1 bis 1 mm angeordnet.

In weiterer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß sowohl paramagnetische als auch diamagnetische und ferromagnetische Materialien bei der Bildung der Metallfäden, der Metallfolie, des Metalldrahtgeflechtes und der metallischen Armierung verwendet werden können.

Die erfindungsgemäßen Dämmplatten können im eingebauten Zustand im Bereich ihrer Stoßfugen mittels Klebebänder aus Aluminium miteinander leitend verbunden werden, so daß in der Gesamtheit der Wandverkleidung ein geschlossener leitender Schichtmantel entsteht, der gegenüber den elektromagnetischen Feldern als Faraday'scher Käfig wirkt. Damit dieser wirksam werden kann, erfolgt durch eine separate Vorrichtung an der elektrisch leitenden Schicht eine Erdung.

Durch das Aufbringen eines Vlieses z. B. mit Metallfäden, einer gelochten oder perforierten Metallfolie oder eines Metalldrahtgeflechtes ist die geforderte Diffusionsoffenheit der Dämmplatten aus Mineralwolle gewährleistet. Ferner kann die durch die Kaschierung fest auf die Dämmplatte aufgetragene Schicht als griffigkeitserhöhende Ausbildung der Dämmplatte wirken, womit die Haftungseigenschaften z. B. von einer Klebeschicht oder einer Putzschicht gegenüber der Dämmplatte unter Umständen verbessert werden können.

Das elektrische Verbinden der einzelnen Dämmplatten kann auch dadurch erfolgen, daß die aufkaschierte elektrisch leitende Schicht im Randbereich der Dämmplatte übersteht, vorzugsweise winkelseitig in einem Eckbereich, so daß diese überstehenden Randbereiche mit den Schichten benachbarter Dämmplatten überlappen.

Um eine Dämmplatte zur Abschirmung von schädlichen elektromagnetischen Feldern, die z. B. im Frequenzbereich von 3 kHz–40 GHz liegen, zu schaffen, hat sich abhängig von diesem Frequenzbereich eine Entfernung der einzelnen Metalldrähte, Metallfäden oder Metallstreifen von 1 mm als zweckmäßig erwiesen, da dies umgerechnet einer Wellenlänge von 300 GHz und kleiner entspricht. Bei der Wirkung des Abschirmeffektes ist jedoch auch der Durchmesser der einzelnen Metalldrähte, Metallfäden bzw. Metallstreifen zu beachten, der sich mit 0,1–1 mm als bevorzugt erwiesen hat. Da die Herstellung eines solchen Metalldrahtgeflechtes meist recht aufwendig ist und im Vergleich zu einer Mineralwollplatte relativ unflexibel ist, wird die Verwendung von einem Carbonvlies oder einer perforierten bzw. gelochten Aluminiumfolie der Vorzug gegeben. Alternativ hierzu besteht die Möglichkeit bei Systemanbietern, die elektromagnetische Abschirmung durch eine metallische Armierung zu erreichen. Jedoch muß auch hier ein geschlossener Schirm, also ein geschlossener Schichtmantel, gebildet werden, um den Abschirmungseffekt zu gewährleisten und das Innere dieses Schirmes, also die Innenräume eines Gebäudes, störungsfeldfrei zu halten.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Darin zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer einzelnen Dämmplatte zur Abschirmung von Elektrosmog mit aufkaschierter elektrisch leitender Schicht, von der nur die überstehenden Randbereiche zu sehen sind,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht mehrerer aneinandergereihter Dämmplatten gemäß Fig. 1, die in gemeinsamer Anordnung eine Wandverkleidung bilden,

Fig. 3 eine aufgegliederte Querschnittsansicht eines typischen Aufbaues eines Wärmedämmverbundsystems für eine Fassade, in dem die erfindungsgemäße Dämmplatte integriert ist, und

Fig. 4 ein perspektivisch dargestellter Abschnitt eines Steildaches, wo die erfindungsgemäße Dämmplatte verwendet werden kann.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung eine einzelne Dämmplatte 1 zur Abschirmung von Elektrosmog, die im vorliegenden Beispiel aus Mineralwolle besteht und auf deren einer Großfläche eine elektrisch leitende Schicht 2 zur Abschirmung elektromagnetischer Strahlung aufkaschiert ist. Die Schicht 2 hat in einem Eckbereich seitlich überstehende Randstreifen 3, welche in erster Linie als Kontaktfläche zu benachbarten, im Verbund angeordneten Dämmplatten dienen.

Als elektrisch leitende Schicht 2 dient im vorliegenden Fall eine perforierte Aluminiumfolie, wenngleich auch ein Glasvlies mit Metallfäden, ein Carbonvlies oder ein Metalldrahtgeflecht verwendet werden kann. Alternativ kann jedoch eine Verbindung zwischen der elektrisch leitenden Schicht und der Dämmplatte auch mechanisch erfolgen.

Das Material der elektrisch leitenden Schicht sollte ein ferromagnetisches, paramagnetisches oder diamagnetisches oder bevorzugt ein sonst elektrisch leitendes Material wie z. B. Carbon sein.

Um eine wirkungsvolle Abschirmung von elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich von 3 kHz–40 GHz zu gewährleisten, sind abhängig von diesem Frequenzbereich die einzelnen Metalldrähte, Metallfäden oder Metallstreifen mit einem Draht-/Fadendurchmesser von 0,1–1 mm in einer Entfernung von 1 mm angeordnet.

Fig. 2 zeigt, wie mehrere erfindungsgemäße Dämmplatten nebeneinander auf einer Außenwand 4 als Wandverkleidung angeordnet werden können, um eine wirkungsvolle Abschirmung gegen Elektrosmog zusammen mit einer Wärmedämmung innerhalb eines Gebäudes zu erhalten. Hierbei werden die Dämmplatten mit ihrer elektrisch leitenden Schicht 2 auf die Außenwand aufgelegt, wobei die Randstreifen 3 jeweils überlappend unter benachbarte Dämmplatten zu liegen kommen. Somit ergibt sich automatisch eine Überlappung der einzelnen Schichten 2, die zur Abschirmung gegen Elektrosmog dienen, und man erhält gleichzeitig ein ohnehin geschlossenen Abschirmungsmantel über das gesamte Gebäude, welcher dann noch geerdet wird.

Der explosionsartig dargestellte Querschnitt der Dämmung einer Hauswand in Fig. 3 zeigt ein Wärmedämmverbundsystem, dem die elektrisch leitende Schicht 2, zum Beispiel ein Glasvlies 2 mit Metallfäden, auf die Oberfläche der Dämmplatte aufgebracht ist. Durch die offene Struktur dieses Vlieses ist die Diffusionsfähigkeit der gesamten Dämmplatte 1 nach wie vor gewährleistet. Wenngleich in dieser Zeichnung gezeigt ist, daß das Vlies 2 zur Fassadenwand hin zeigt, so ist es jedoch auch möglich, daß die Anbringung dieses Vlieses 2 auch auf der außenliegenden Oberfläche der Dämmplatte erfolgt, d. h. zwischen einer Putzschicht (5, 6) und der Dämmplatte liegend. Im vorliegenden Fall besteht die Putzschicht aus einem Grundputz 5 mit Armierung und



einem Fertigputz 6.

Fig. 4 zeigt den Abschnitt eines Steildaches in perspektivischer Ansicht wo die erfindungsgemäße Dämmplatte innenseitig zwischen Dachsparren 8 eingesetzt ist. In dieser Ausführungsform weist die elektrisch leitende Schicht ins Innere des Raumes, wobei eine elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Dämmplatten 1 dadurch erfolgt, daß die elektrisch leitenden Schichten benachbarter Dämmplatten über die Dachsparren 8 hinweg mit einem elektrisch leitenden Klebeband 7 verbunden werden. Wie aus dieser Figur ersichtlich ist, können bei einem derartigen Anwendungsfall die seitlich überstehenden Randstreifen 3 entfallen.

#### Patentansprüche

1. Dämmplatte mit integrierter Abschirmung gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder insbesondere zur Wandverkleidung, gekennzeichnet durch einen integralen Verbund aus Dämmplatte (1), gebildet aus Mineralwolle, und mindestens einer auf dieser aufgetragenen offenen elektrisch leitenden Schicht (2) aus Metalldrahtgeflecht, perforierter oder gelochter Metallfolie, metallischer Armicierung oder einem Vlies mit elektrischer Leitfähigkeit.
2. Dämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Schicht (2) aus einem paramagnetischen, diamagnetischen oder ferromagnetischen Material besteht.
3. Dämmplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung eines geschlossenen Abschirmmantels aus den Dämmplatten (1), diese über elektrisch leitende Kontaktflächen (3, 7) integral miteinander verbunden sind.
4. Dämmplatte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitenden Kontaktflächen als überstehende Randstreifen (3) an den Dämmplatten (1) ausgebildet sind.
5. Dämmplatte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als elektrisch leitende Kontaktfläche zur elektrischen Verbindung benachbarter Dämmplatten (1) ein Aluminiumklebeband (7) dient.
6. Dämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Leitfähigkeit des Vlieses durch integrierte Metallfäden erhalten ist.
7. Dämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Leitfähigkeit des Vlieses durch das Material des Vlieses an sich, wie z. B. Carbon, gegeben ist.
8. Dämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfolie als Aluminiumfolie ausgebildet ist.
9. Dämmplatte nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Metalldrahtgeflecht oder die im Vlies enthaltenen Metallfäden eine Maschenweite von 1 mm und einen Draht-/Fadendurchmesser von 0,1–1 mm aufweisen.
10. Dämmplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Schicht (2) eine Einrichtung aufweist, die deren Erdung ermöglicht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

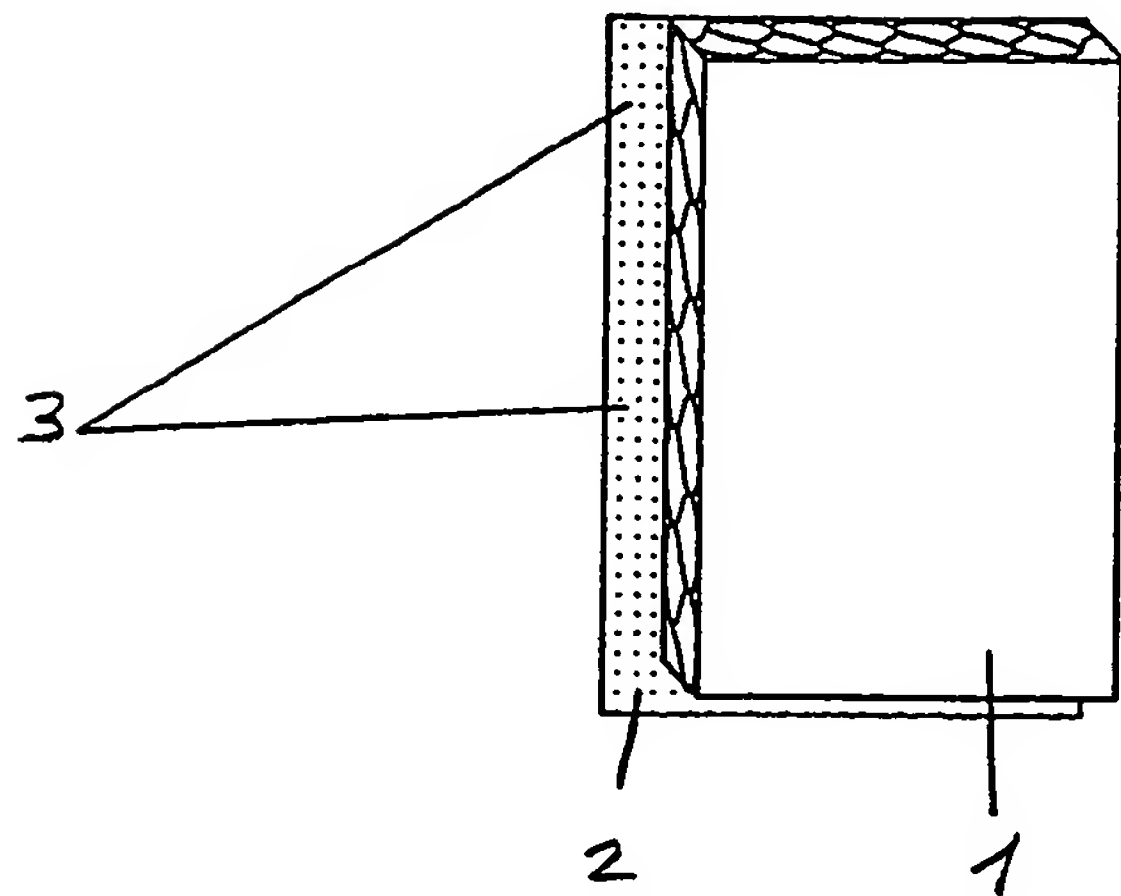


Fig. 1

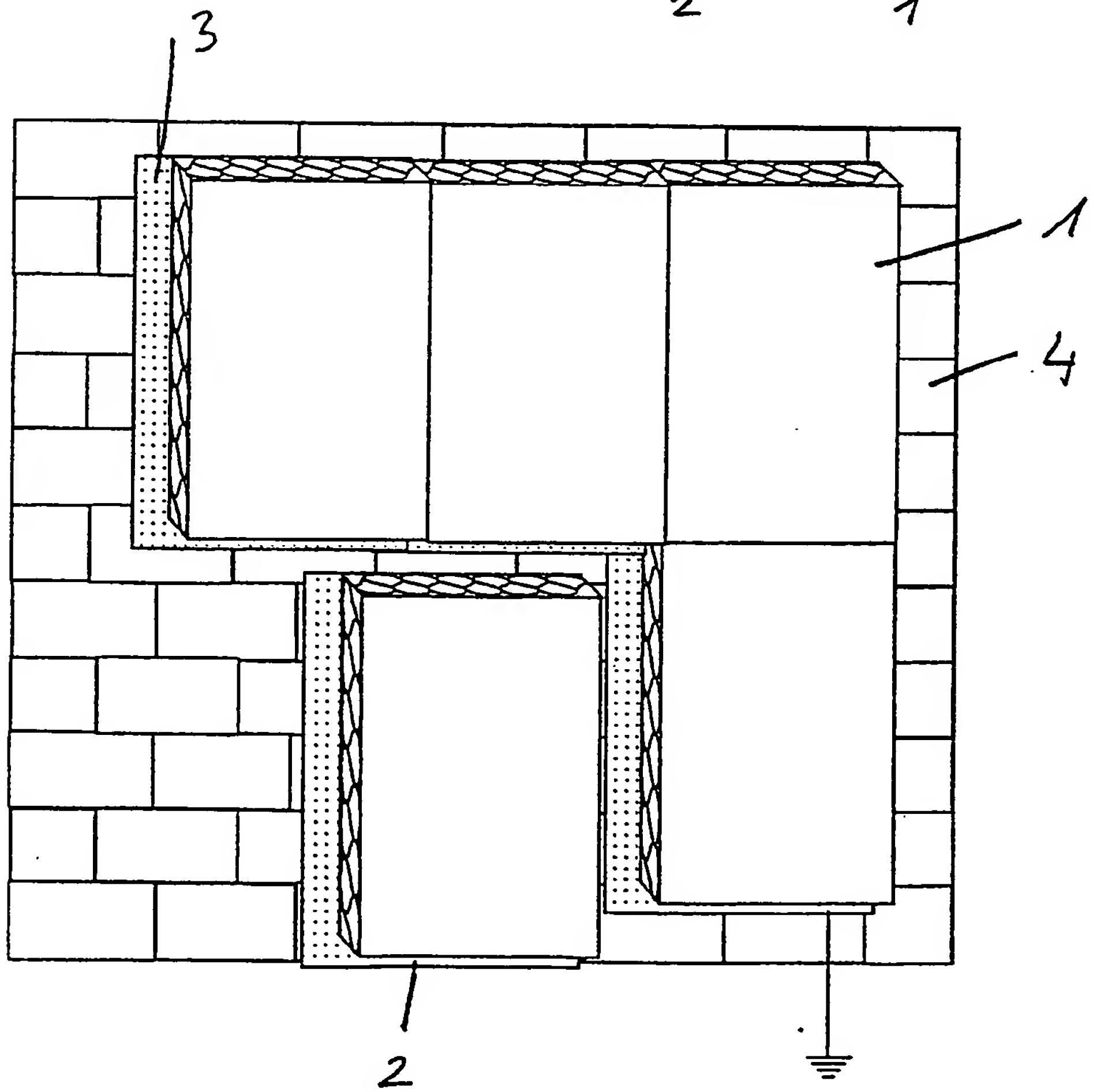
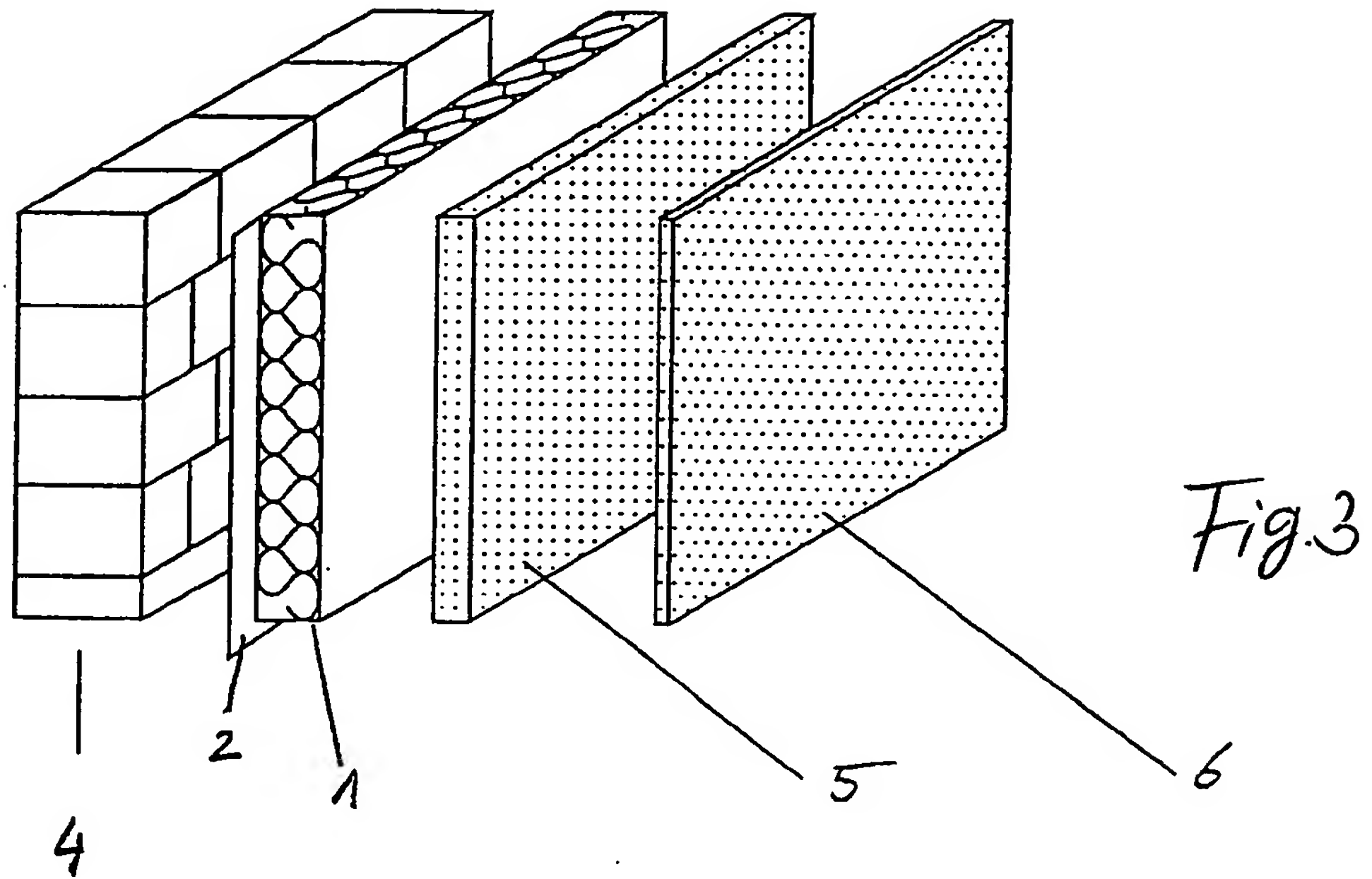


Fig. 2

## Dämmung einer Hauswand



## Dämmung eines Steildaches

